

MEMORIA HUMANA (1ra. Parte)

ESTRUCTURAS Y PROCESOS: EL MODELO MULTI-ALMACÉN

Lic. Humberto Fernández

Profesor Asociado, Cátedra de Psicología de la Memoria
y del Lenguaje, Universidad de Belgrano.
Profesor Adjunto, Cátedra de Psicología General,
Universidad de Buenos Aires.
Docente de la USAL e cursos de postgrad

1. El funcionamiento de la memoria: Cuestiones cardinales

¿Cómo funciona nuestra memoria? Desde luego que uno puede responder a esta pregunta adoptando, por razones de preferencias teóricas o de otra índole, diferentes puntos de vista o, más apropiadamente hablando, *niveles de análisis*. Así por ejemplo, se puede responder a esta cuestión desde un *plano neurobiológico* identificando las estructuras corticales asociadas a la función mnémica así como los procesos neuroquímicos que subyacen a la misma. O bien, por caso, es posible centrarse predominantemente en las características psicológicas de la memoria en tanto que estructura o proceso de la 'mente' o del 'organismo' situándose así en un *plano psicológico* de explicación o descripción. Las comillas pretenden resaltar el hecho de que, dentro de este último plano, es posible inclinarse por modelos teóricos mentalistas o no-mentalistas. Los primeros, predominantemente identificados hoy por hoy con el denominado paradigma cognitivo en Psicología y, los segundos, con la tradición asociacionista del estímulo-respuesta en alguna de sus variantes.

Asumiendo que los distintos niveles de análisis de análisis pretenden abordar *dimensiones diferentes* de un mismo fenómeno y que, además, los conceptos explicativos propios de cada nivel *no son necesariamente reducibles entre sí*, habremos de abocarnos al tratamiento del fenómeno de la memoria adoptando para ello una perspectiva psicológica de abordaje. Más específicamente, en línea con el paradigma hoy dominante en el campo psicológico, el *cognitivo*, abordaremos el estudio de la memoria principalmente desde este enfoque. Correspondientemente, desde el punto de vista de la Psicología de la Memoria, responder a la pregunta que encabeza este apartado conlleva a su vez elucidar una serie de interrogantes más puntuales y críticos tales como, por ejemplo:

¿Cómo se forma esa gran base de datos de la mente que es la memoria? El problema de la adquisición de la información.

¿Es la memoria una estructura unitaria de la mente o no? El problema de la naturaleza unitaria o múltiple de la memoria.

¿Cómo se representa la información en la memoria, esto es, bajo qué códigos se 'inscribe' la información en la mente? ¿Un código visual, verbal, o, quizás, abstracto? El problema de la organización de la información en la memoria.

¿Cómo es que los datos del pasado se actualizan en el aquí y ahora? El problema de la recuperación de la información.

¿Cómo y por qué es que a veces nuestra memoria falla? El problema del olvido.

¿Es acaso posible que en la mente haya información disponible que, por alguna u otra razón, no resulte accesible a la conciencia? El problema de la memoria implícita o de las relaciones entre la memoria y la conciencia.

¿Cuál es el destino que la mente reserva a nuestros recuerdos personales? El problema de la memoria autobiográfica.

En la literatura psicológica es dable encontrar una ingente cantidad de datos empíricos así como una gran diversidad de modelos teóricos a propósito de estas cuestiones. Precisamente, uno de los primeros modelos de enorme relevancia teórica lo constituye el modelo multi-almacén de Atkinson y Shiffrin (1968) cuyo tratamiento constituirá el eje central del presente trabajo.

2. ¿Cuántas memorias hay en la mente?

2.1 Las intuiciones de Ebbinghaus y James

Ya desde los inicios del estudio científico de la memoria, dos figuras relevantes de la ciencia psicológica como Herman Ebbinghaus y William James intuyeron la existencia de varias memorias en la mente.

Ebbinghaus, en su famoso trabajo sobre la memoria datado en 1885 distinguía, por un lado, entre formas (i) voluntarias e (ii) involuntarias de recuerdo en las cuales, las experiencias pasadas retornaban a la conciencia ya por un simple acto de la voluntad, ya de forma completamente espontánea y, por el otro, (iii) casos de recuerdo en los cuales dichas experiencias a pesar de permanecer ocultas a la conciencia -esto es, no ser reconocidas como parte del pasado del sujeto- afectan (o se expresan) en el curso actual del pensamiento o de la conducta. Ejemplos: (i) en un acto deliberado y por las razones que sean, me propongo traer a la mente el nombre de mi primera maestra y, en unos instantes, si tengo éxito en la recuperación, su nombre aparecerá en mi mente; (ii) camino a la oficina veo a un grupo de escolares en su primer día de clases y, espontáneamente, vienen a mi mente imágenes y recuerdos de mi primera infancia y, en esta corriente de pensamientos, se representa vívidamente en mi conciencia el rostro de mi primera maestra y 'una voz interior' repite su nombre y, por último, (iii) una observación del famoso psicólogo suizo Edouard Claparède (1873-1940) respecto de una paciente amnésica que rehusó estrecharle la mano luego de que una vez, él accidentalmente la pinchara con un alfiler. Es razonable suponer que en este caso, la huella mnémica correspondiente al episodio del pinchazo se preservó en la mente de la paciente quien, por su carácter amnésico, no lo puede recordar (conscientemente) y, sin embargo, el conocimiento de dicho episodio afecta su comportamiento actual pues, de hecho, evita extenderle la mano a Claparède.

James², en su clásica obra del año 1890, 'Principios de Psicología', al establecer -mediante sus siempre mentadas observaciones introspectivas de la mente- la distinción entre una 'memoria primaria' (transitoria) y una memoria 'secundaria' (permanente) se erigió en el precursor de los modelos estructurales o multi-almacén de memoria que conocieron su época de esplendor en la década del sesenta (del pasado siglo). Según James, la memoria primaria guarda por un breve período de tiempo los acontecimientos sensoriales externos que ocupan el foco de nuestra conciencia así como las experiencias pasadas que, por alguna u otra razón, se re-actualizan en el aquí y ahora configurando, globalmente, lo que este autor denominara el 'presente psicológico'. En la memoria secundaria, por otro lado, se almacenan de forma más duradera las experiencias y los conocimientos adquiridos por el sujeto en el curso de su vida. Estas memorias serían los equivalentes de lo que luego se conocerían como las memorias de corto y de largo plazo, respectivamente.

A pesar de las intuiciones de Ebbinghaus y de las observaciones de James, los estudios psicológicos de la memoria no exploraron a fondo la cuestión de la arquitectura unitaria o múltiple de la memoria en tanto que estructura de la mente. Es más durante décadas, los herederos de Ebbinghaus, los psicólogos de la denominada 'escuela del aprendizaje verbal', conductistas desde el punto de vista paradigmático, *soslayaron* esta cuestión por su

antimentalismo doctrinario haciendo del 'aprendizaje verbal' el foco central de sus preocupaciones investigativas. De hecho, para estos psicólogos, la memoria se concebía, según la acertada caracterización Ruiz Vargas (1994), sólo como un '*tejido de asociaciones*' estudiándose bajo estrictas condiciones de laboratorio y conforme a los cánones ebbinghausianos cómo se producía la *adquisición, retención y transferencia de tales asociaciones entre unidades elementales de naturaleza verbal* -de ahí el nombre con el que se conoce a esta escuela- tales como, sílabas sin sentido, palabras y pseudopalabras. Así, el concepto de múltiples memorias en la mente permaneció durante décadas en un estado germinal. El clima conductista imperante en el seno de la Psicología Experimental no era el más propicio para que esta idea pudiera desarrollarse.

2.2 La aproximación cognitiva

En la década del cincuenta (de la pasada centuria), el advenimiento de la así llamada 'metáfora del ordenador' imprimió un giro de 180° a la investigación psicológica por cuanto posibilitó el tratamiento de temas tales como la atención, la percepción y la memoria bajo una óptica profundamente mentalista.

Específicamente, en línea con el supuesto paradigmático de la mente como un mecanismo de procesamiento de la información, la memoria pasó a concebirse como una *estructura* que almacena información y la recupera cuando es necesario. En un primer momento, se postularon varios modelos teóricos afines a esta *concepción estructural* de la memoria. Entre éstos, se destacan los diversos modelos de filtro pergeñados en el campo de la atención humana como el *Filtro Rígido* de D. Broadbent que vio la luz en 1958, el *Filtro Atenuado* de A. Treisman aparecido en 1969 y el *Filtro Poscategorial* de D. Norman publicado en 1968. Asimismo, en el campo de la memoria, se destacan el '*Modelo de Almacenes Sensoriales*' de G. Sperling el cual se remonta a 1963 el '*Modelo Dual*' de N. Waugh y D. Norman de 1965 y, tal vez el más influyente de todos, el '*Modelo Multi-Almacén*' (o también llamado Modelo Modal) de R. Atkinson y R. Shiffrin que surgiera en 1968. En un segundo momento, a la luz de ciertos hallazgos no del todo compatibles con este tipo de modelos, predominantemente estructurales, surgieron enfoques teóricos que enfatizaron los *aspectos funcionales* de la memoria. Entre estas aproximaciones alternativas, se destacan el enfoque de los '*Niveles de Procesamiento*' de F. Craik y R. Lockhart y de la '*Memoria Operativa*' de A. Baddeley y G. Hitch que vieron la luz en los años 1972 y 1974, respectivamente. Finalmente, en un tercer momento, en punto a explicar comprehensivamente una serie de hallazgos impactantes provenientes del estudio de la memoria en sujetos amnésicos, básicamente los así llamados fenómenos de 'priming', surgieron una serie de enfoques teóricos que postularon, nuevamente y esta vez con un sesgo marcadamente neuropsicológico, que la memoria humana se compone de una serie de sistemas o estructuras diferenciadas tanto desde el punto de vista del tipo de información o datos que almacenan (conocimiento de hechos o eventos, destrezas o habilidades de tipo cognitivo o motor, etc.) como, así también, de las estructuras corticales a ellas asociadas. Así, en esta línea, se destacan el '*Enfoque Dual*' de Squire (1986) y el '*Enfoque Múltiple*' de Tulving y Schacter (1991). Casi en paralelo a estos enfoques predominantemente sistémicos de la memoria y a la luz de ciertos resultados experimentales con sujetos normales en el campo del 'priming', surgieron enfoques alternativos predominantemente 'procesuales' los cuales, en vez de apelar a estructuras cerebrales diferenciadas, postulan procesos mentales diferenciados para explicar casi el mismo conjunto de datos empíricos. Entre estos enfoques procesales, el más destacado es el '*Enfoque de la Transferencia de Procesos Apropriados*' de Roediger y colaboradores (Roediger, Weldon y Challis, 1989; Roediger y McDermott, 1993) que vio la luz a fines de la década del ochenta (del pasado siglo).

3. El modelo-multi-almacén

Antecedentes. Desde una perspectiva histórica, bien puede afirmarse que las intuiciones de James sobre la existencia en la mente de una memoria transitoria y otra más permanente, las ideas de Broadbent sobre la atención formalizadas en el primer modelo de procesamiento humano de la información y, así también, una serie *inconexa* de fenómenos empíricos conocidos por aquella época, sirvieron como ‘caldo de cultivo’ para la emergencia de una estructura conceptual que, a modo de síntesis, hiciera posible una explicación comprehensiva de todo ese cuerpo de elementos. La teoría multi-almacén de la memoria propuesta por Atkinson y Shiffrin (1968) bien puede considerarse una tal estructura de síntesis. Previo al abordaje de esta teoría, veamos con cierto detalle cuáles son los fenómenos empíricos antes aludidos. Estos son: (I) el ‘fenómeno Sperling’, base empírica del almacén sensorial postulado por el modelo; (II) el descubrimiento de que pequeñas cantidades de información se olvidan rápidamente luego de distracciones momentáneas, evidencia que sirvió para abonar la presunción de una memoria transitoria en la que las huellas mnémicas decaerían sólo con el mero paso del tiempo y, por último, (III) el efecto de posición serial, fenómeno que revelaría la existencia de los otros dos almacenes postulados, el de corto y el de largo plazo.

(I) El ‘fenómeno Sperling’. El mítico ‘fenómeno phi’ o impresión del movimiento aparente con el que Max Wertheimer diera origen a su famosa ‘Escuela de la Gestalt’ o también, el menos famoso ‘experimento infantil’ de ‘escribir (con una varilla incandescente) nuestro propio nombre en los confines de nuestro ‘laboratorio’ -un simple cuarto oscuro-, son ambos instancias del *fenómeno de persistencia visual de la información sensorial*. Este fenómeno se conocía desde hacía mucho tiempo. De hecho, ya en 1740 según referencia Baddeley (1990) el científico sueco Segner midió, con una tecnología muy rudimentaria -una brasa atada a una rueda en movimiento-, la duración de dicho fenómeno estimándola en 100 milisegundos. Aunque conocido, su naturaleza intrínseca (¿perceptual?, ¿mnémica?) recién pudo clarificarse cuando, varias décadas después, un estudiante graduado de Harvard, George Sperling (1960) en tren de preparar su tesis doctoral, se abocó a investigar la cuestión de cuánta información puede captar la mente en exposiciones estimulares sumamente breves. En base a las manifestaciones de sus sujetos experimentales en el sentido de que ellos, *durante* las breves exposiciones taquitoscópicas del material estimular a que eran sometidos en el curso de sus experimentos, *podían captar la totalidad* de los estímulos pero luego, no los podían recordar, Sperling diseñó el famoso *Paradigma del Informe Parcial vs. Informe Global* para explorar la cuestión de si el *comprobado* recuerdo deficiente del material estimular ha de atribuirse a una memoria deficiente o, en contra de la opinión de sus sujetos, a una percepción deficiente. En suma, los sujetos recuerdan poco porque captan poco o, a pesar de captar la totalidad de los estímulos presentados, recuerdan poco por que las huellas mnémicas correspondientes a tales estímulos tienen una vida muy corta y, en consecuencia, olvidan rápidamente.

¿En qué consiste el paradigma ideado por Sperling? Sencillamente, este investigador presentó taquitoscópicamente (durante 50 milisegundos) una matriz de 4x3 elementos -letras o números- y, luego de un intervalo determinado de tiempo, se pedía a los sujetos que reportaran o bien la totalidad del material estimular (Condición de Informe Global), o bien sólo una parte del mismo (Condición de Informe Parcial). Para indicar cuál de las tres filas de la matriz los sujetos debían recordar, Sperling utilizó tres sonidos diferentes, uno para cada fila. Así, *luego* de concluida la exposición y a un cierto intervalo de tiempo, un cierto sonido indicaba qué fila debían reportar. Esto significa que los sujetos *no sabían de antemano* cuál era la fila sobre la que versaría su recuerdo.

Los resultados obtenidos cuando se les pedía a los sujetos que recordasen lo visto en la matriz *inmediatamente después* de concluida la exposición fueron los siguientes: bajo la condición de informe global, los sujetos reportaron 3 o 4 ítems de los 12 que contenía la matriz empero, en la condición de informe parcial, los sujetos reportaron aproximadamente 3 de los 4

ítems de la fila solicitada. En porcentajes y en números redondos, los sujetos reportaron un 30% en la primera condición y un 80%, en la segunda. El punto crítico es que, en la condición de informe parcial, puesto que los sujetos ignoraban sobre qué fila de la matriz se les iba a preguntar, *necesariamente debían tener almacenadas en su mente la totalidad de las filas de misma* lo que implicaría, en la interpretación de Sperling, la existencia de un *almacén mnémico de gran capacidad*. En este almacén, el sujeto habría de retener la totalidad de la información estimular la cual, a juzgar por la pobre ‘performance’ de los sujetos en la condición de informe global, persistiría por muy poco tiempo. En otros términos, en esta condición, al mismo tiempo que los sujetos van reportando los pocos ítems que recuerdan, las huellas mnémicas de los ítems restantes se irían ‘evaporando’ de dicho almacén y, por lo tanto, los sujetos dejan de recordar.

Aparte de su gran capacidad, ¿qué otras características tendría este almacén mnémico? El propio Sperling, en la condición de informe parcial, introduciendo una pequeña *demora* entre la finalización de la exposición taquitoscópica y el inicio de la señal sonora indicativa de la fila a recordar, observó que, aproximadamente, a los 250 milisegundos, la tasa de recuerdo llega a asemejarse a la que obtienen los sujetos bajo la condición de informe global. Esto significaría que la huella mnémica en el interior de este almacén es de *unaduración extremadamente breve*. Amén de su escasa duración, Sperling en otro de sus experimentos observó que cuando el sujeto, ante una matriz compuesta por números y letras, debía reportar en condiciones de informe parcial sólo los números o bien, sólo las letras, la supremacía del informe parcial sobre el total desaparecía. En cambio, cuando el sujeto debía reportar, en condiciones de informe parcial, sólo ítems de cierto color, forma, tamaño, etc., el porcentaje de recuerdo era, como en los experimentos iniciales, superior en el informe parcial. Estos resultados llevaron a Sperling a suponer que el contenido de este almacén mnémico sumamente fugaz aunque de gran capacidad sería, fundamentalmente, de *naturaleza precategorial* cual implica que dicho almacén guardaría por instantes la *información sensorial en bruto*, esto es, *sólo* patrones de luz en lugar de estímulos categorialmente segregados en base a los conocimientos previos del sujeto como, teóricamente, ocurriría en estadios más avanzados de procesamiento. Estudios posteriores a los de Sperling como los efectuados por Merikle (1980) y Duncan (1983) pusieron en duda el carácter precategorial de la información contenida en este registro mnémico primario.

En suma, las investigaciones de Sperling pusieron en evidencia la existencia de una estructura de memoria con las siguientes características:

(i) *Capacidad ilimitada*

: registra *fielmente* todo lo que tenemos en nuestro campo visual

(ii) *Escasísima persistencia*: las huellas de memoria aquí almacenadas duran 250 milisegundos aproximadamente.

(iii) *Precategorialidad*: el registro de la información estimular se efectúa sólo a nivel de las características físicas.

Este registro mnémico primitivo por sus características precategoriales y por intervenir muy temprano en el procesamiento de la información fue bautizado, años después, por Neisser (1967) en su famoso libro ‘Cognitive Psychology’, con el nombre de memoria sensorial o icónica. Estudios posteriores aportaron evidencia respecto a la existencia de un registro mnémico análogo al icónico que vendría a capturar información de carácter auditivo. Esta memoria, sensorial en carácter, fue bautizada por Neisser con el nombre de *memoria ecoica*. De un modo plausible, habría así también registros sensoriales equivalentes en otras modalidades sensoriales tales como la háptica, gustativa, etc. Los hallazgos de Sperling sirvieron de base para el desarrollo posterior del modelo multi-almacén el cual asume que las memorias sensoriales constituirían el *eslabón inicial* en la cadena del procesamiento humano de la información y una de las tres estructuras de memoria de la que dispondría la mente humana. En

la Figura 1 y en la Figura 2 se proporcionan, respectivamente, una representación esquemática del paradigma experimental de Sperling y de sus hallazgos principales.

(II) La distracción como factor precipitante del olvido. ¿Qué sucede cuando un amigo nos proporciona su número de teléfono e inesperadamente alguien nos llama con insistencia? ¿Seremos capaces de anotarlo en nuestra agenda sin necesidad de que se nos lo reitere? Muy probablemente no. Este hecho de la vida cotidiana viene a reflejar un fenómeno, *el olvido causado por una distracción momentánea*, cuyo estudio en el laboratorio trajo importantes consecuencias para la teorización acerca de la memoria. De forma independiente y casi al mismo tiempo, J. Brown en 1958 (en Inglaterra) y L. Peterson y M. Peterson en 1959 (en Estados Unidos) desarrollaron un procedimiento experimental para su estudio sistemático. Este procedimiento que llegó a conocerse como el *Paradigma de Brown-Peterson* consiste en lo siguiente: en un primer ensayo, se le proporciona al sujeto, en forma oral, un determinado ítem de información como por ejemplo un trigramma de consonantes, sea 'UFP', e inmediatamente un número, sea '587', con la consigna de que cuente hacia atrás de tres en tres y en voz alta hasta tanto el experimentador, mediante una cierta señal lumínica, le ordene recordar el ítem dado momento en el cual el sujeto reporta qué letras recuerda de la secuencia dada. El experimentador anota cuantas letras el sujeto pudo recordar. Hecho esto, el sujeto emprende otro ensayo similar con otros trigramas hasta completar un cierto número de ensayos en cada uno de los distintos intervalos de retención prefijados. La cuestión crítica consistió en determinar *cuánto* recuerdan a medida que se *retrasa* la señal lumínica indicadora del momento en que deben empezar a reportar los estímulos dados. Los resultados obtenidos fueron reveladores de la escasa persistencia temporal de tan pequeñas cantidades de información: a los 18 segundos, el recuerdo de dicha información fue completamente nulo. En realidad, la duración parece extenderse no más allá de los 2 a 4 segundos controlando un poco mejor la *repetición encubierta* de los ítems. Sucede que, en el paradigma estándar, preguntando luego de *cada* ensayo qué letras se recuerdan, los sujetos en ensayos posteriores *ya saben* que se explorará su memoria y, por lo tanto, pueden ingeniárselas para repetir mentalmente los ítems sobre los que luego se les interrogará. En experimentos posteriores realizados en la década del ochenta (del pasado siglo) se exploró el recuerdo del material presentado *sólo* en los últimos ensayos de una larga serie encontrándose una duración sustancialmente menor a la reportada por los Peterson. Se entiende, los sujetos no estaban acostumbrados (en los ensayos previos) a que se testee su memoria por lo que no se veían tentados a efectuar algún tipo de repaso mental sobre los ítems dados. Así, minimizando el factor repaso, la duración de las huellas se acorta. Este es el precisamente el resultado que obtuvo Muter (1980) mediante la modificación antes apuntada del paradigma estándar de Brown-Peterson.

¿Cuál es la razón de tan marcada transitoriedad en el recuerdo? En la interpretación teórica que los Peterson dieron a sus resultados, la razón estriba en que las huellas mnémicas que hacen posible el recuerdo *se desvanecen* rápidamente con el paso del tiempo y, por lo tanto, el sujeto no puede recuperar la información pertinente pues su registro mnémico se evaporó. Esta *teoría del decaimiento o desvanecimiento automático de la huella* propuesta por estos investigadores se convirtió en un competidor teórico de peso frente a aquella otra en boga por aquel entonces, la *teoría de la interferencia*. Según (una de las varias versiones de) esta teoría diríamos que el olvido debería atribuirse no a que las huellas mnémicas (de estímulos o eventos pasados) se desintegran con el mero paso del tiempo sino más bien, al hecho de que dichas huellas no pueden discriminarse fácilmente como resultado del ingreso de nueva información. Así, se dirá que la recuperación de un ítem resulta interferida por la presencia en memoria de otros ítems de información siendo la interferencia mayor, cuanto más semejantes sean los ítems entre sí. En opinión de los Peterson, esta teoría no podía aplicarse a sus resultados puesto que la semejanza entre el material estimular -trigramas- y el material distractor -números- era más bien escasa. Así, en la visión teórica de estos investigadores, sus resultados experimentales estarían respaldando la *idea* de dos estructuras o sistemas mnémicos

independientes: una memoria temporal (a corto plazo) en la que el olvido se produciría por el decaimiento automático de las huellas de memoria y otra, permanente (a largo plazo) en la que el olvido sería la resultante de un proceso de interferencia.

Aún cuando pronto los teóricos de la interferencia efectuaron una reinterpretación, en sus propios términos, de los hallazgos de los Peterson, el concepto de olvido por decaimiento automático de la huella sirvió para reavivar, sobre bases experimentales y no meramente introspectivas, la vieja hipótesis de James sobre la existencia en la mente de una memoria dual. Precisamente, este 'revival' del concepto de memorias múltiples vino a cristalizarse años después con el planteo multi-almacén de Atkinson y Shiffrin. De ahí la importancia del paradigma de Brown y Peterson del cual se proporciona una representación esquemática en la Figuras 3 y 4.

(III) El efecto de posición serial. Este efecto conocido ya, según refiere Ruiz Vargas (1994) desde fines del siglo XIX, recuperó la atención de los investigadores de la memoria en el marco de la polémica desatada por los hallazgos de los Peterson respecto a la existencia o no de múltiples memorias en la mente.

¿En qué consiste el efecto o fenómeno de posición de serial? Simplemente, este efecto alude al hecho de que dados una serie o lista de ítems no relacionados como por ejemplo, números, letras o palabras inconexas y que superen el 'número mágico' de siete descubierto por Miller (1957), la probabilidad de recuperar desde la memoria dichos ítems es una función de la *posición* que los mismos ocupan en la serie. En concreto, en una tarea de *recuerdo libre* - aquella en la cual el sujeto debe evocar en el orden que desee los ítems de la lista-, los primeros y los últimos ítems de la serie se recuerdan mejor que aquellos que ocupan una posición intermedia. Estos efectos de la posición inicial y final de los ítems reciben el nombre de *efectos de primacía y de recencia*, respectivamente. La representación gráfica de las probabilidades de recuerdo asociadas a cada posición en la serie se conoce con el nombre de *curva de posición serial* cuyos tramos iniciales y finales definen las *zonas de primacía y de recencia*, respectivamente. En la Figura 5 se proporciona una representación esquemática de la curva de posición serial para una lista (hipotética) de n ítems de información.

La curva de posición serial como fenómeno empírico constituyó la plataforma de lanzamiento del primer modelo dual de memoria propuesto por N. Waugh y D. Norman (1965) que, a su vez, sirvió como antecedente del modelo modal de Atkinson y Shiffrin desarrollado años después. Este modelo proponía la existencia de una *memoria primaria* de capacidad limitada en la que la información estimular se retenía por muy breves períodos de tiempo a no ser que la misma fuera 'reintroducida' en dicho dispositivo mnémico repitiéndola mentalmente. La operación de repetición, en teoría, prolonga la permanencia de la información en tal dispositivo incrementando así la probabilidad de que, al menos parte de la misma, sea transferida a una memoria de carácter más permanente, la *memoria secundaria*. En la Figura 6 se representa esquemáticamente este modelo dual primitivo.

La explicación de la curva de posición serial de acuerdo a este modelo puede expresarse en los siguientes términos:

Efecto de primacía. A medida que los ítems de la lista van ingresando a la memoria primaria, el sujeto sabedor de que su memoria para dichos ítems va a ser evaluada en lo inmediato, tiende a repetirlos para su mejor recuerdo posterior. Debido a la limitada capacidad de este dispositivo de memoria, los ítems iniciales tienden a beneficiarse con un *mayor número de repeticiones*. Así por ejemplo, sea la lista formada por los ítems ' a, b, c, d, \dots, n '. Hasta la llegada del ítem b , el sujeto tiene tiempo de repetir el ítem a -primera repetición de a -. Una vez ingresado el

ítem *b* y hasta la llegada del ítem *c*, el sujeto repetiría la secuencia '*a - b*' -segunda repetición de *a* y primera de *b*-. Una vez que ingresa el ítem *d*, el sujeto podría repetir la secuencia '*a - b - c*' -tercera repetición de *a*, segunda de *b* y primera de *c*-. Así, hasta la llegada de un nuevo ítem, el 'loop' de repetición se ejercitaría sobre los ítems precedentes hasta que llega un momento en que, por la limitada capacidad de la memoria primaria, el beneficio de la repetición no puede extenderse *más allá de* un cierto número de ítems. Como se ve, con esta mecánica, son los ítems iniciales los que recibirían un mayor número de repeticiones. Según el modelo, cuanto mayor sea el número de repeticiones de un ítem, mayor será su permanencia en la memoria primaria y mayores serán sus probabilidades de transferencia a la memoria secundaria desde donde, teóricamente, se recuperarían cuando el sujeto acomete la tarea de libre recuerdo generando así la *zona de primacía* de la curva de posición serial. En definitiva, la repetición impide la desaparición de un ítem y maximiza su probabilidad de transferencia a una memoria más permanente haciendo más probable su recuerdo posterior lo cual se pondría de manifiesto en el denominado *efecto de primacía*.

Efecto de recencia. Una vez terminada la lista, los últimos ítems de la serie se encontrarían todavía 'circulando' por la memoria primaria por lo que serían fácilmente accesibles cuando el sujeto acomete *de modo inmediato* la tarea de recuerdo libre. La mayor accesibilidad de estos ítems finales permitiría una alta tasa de recuperación de los mismos al momento del recuerdo generando así la *zona de recencia* de la curva de posición serial. En definitiva, la sola permanencia de los ítems en la memoria primaria llevaría a un incremento de la probabilidad de recuerdo de los mismos lo cual se traduciría en el denominado *efecto de primacía*.

Ahora bien, si los efectos de primacía y de recencia se explican apelando, respectivamente, por un lado, a la repetición en memoria primaria que potenciaría el trasvasamiento de la información a la memoria secundaria y, por el otro, a la permanencia de la información en un mecanismo de almacenamiento transitorio y fácilmente accesible como sería la memoria primaria, podría ser posible *eliminar* estos efectos en forma independiente minimizando el rol de la repetición o bien, promoviendo la pérdida de información en la memoria transitoria. La investigación sobre estos puntos ha demostrado que efectivamente, los efectos de primacía pueden eliminarse con el simple expediente de *aumentar la velocidad de presentación* de los ítems dados a los sujetos para su recuerdo posterior y, a su vez, los efectos de recencia pueden eliminarse con el simple expediente de *retrasar la orden de recuerdo* dada a los sujetos haciendo que en el ínterin éstos acometan una tarea distractora al estilo del paradigma de Brown-Peterson. Es claro que aumentando la velocidad de presentación, los sujetos disponen de menos tiempo de repetición y, a su vez, retrasando la orden de recuerdo, promovemos la 'caída' de los ítems de la memoria transitoria. Estos resultados experimentales y otros por el estilo, *reforzaron* la hipótesis de un mecanismo dual de memoria y, a su vez, promovieron más investigación tendiente a especificar las propiedades diferenciales de las memorias postuladas. A la postre, estos resultados contribuyeron a dar forma a una versión más avanzada del modelo dual como es el modelo modal de Atkinson y Shiffrin. De ahí la importancia de la curva de posición serial en el surgimiento de éste modelo. En la Figura 7 se brinda una representación esquemática de los efectos de las variables antes apuntadas sobre las zonas de primacía y de recencia de la curva de posición serial.

Pues bien, luego de este paneo por los antecedentes críticos que coadyuvaban a la formulación por parte de Atkinson y Shiffrin del modelo multi-almacén de memoria, veremos en concreto lo que el mismo propone.

Postulados básicos. En principio, el modelo asume que el procesamiento humano de la información conlleva una serie de etapas las cuales se desarrollarían de un modo estrictamente *secuencial*. Estas etapas, cuya representación esquemática se proporciona en la

Figura 8, transcurrirían en el seno de las siguientes estructuras o almacenes mnémicos: a) el Almacén Sensorial, b) el Almacén a Corto Plazo y c) el Almacén a Largo Plazo. En lo que sigue se habrán de describir las principales características estructurales y operativas de estos almacenes postulados.

a) *Registro Sensorial*. En una primera etapa, los inputs estimulares hacen su ingreso al sistema cognitivo mediante una serie de almacenes sensoriales en los cuales quedan registrados según la modalidad de origen, esto es, la información visual ingresa a un *almacén sensorial visual* también llamado -como vimos anteriormente- *memoria icónica*, la información auditiva hace lo propio a través del *almacén sensorial auditivo* o *memoria ecoica* y así siguiendo con el resto de las modalidades (háptica, gustativa, etc.). En virtud de presuponer la existencia de registros sensoriales específicos para cada modalidad, este modelo también se lo conoce como *modelo modal* de memoria. La particularidad de esta etapa inicial es que en su seno, el procesamiento de la información estimular se ejecuta *en paralelo* en los distintos almacenes sensoriales. Vale decir, ante un input estimular complejo con múltiples características visuales, auditivas, etc. o varios inputs de diferente tenor sensorial cada uno, los registros sensoriales actúan en paralelo, esto es, simultáneamente, sobre las distintas características sensoriales del input complejo o capturando, cada uno por separado, a los distintos inputs según su modalidad.

La(s) memoria(s) sensorial(es) -MS- presentarían las mismas características del registro visual primitivo estudiado por Sperling. Esto es, conforme al modelo modal, la memoria sensorial es un almacén mnémico de (i) *capacidad ilimitada* aunque de (ii) *escasa persistencia temporal* en la cual se efectúa fugazmente un (iii) *registro pre-categorial* de la información estimular siendo (iv) su función, la de retener por un corto período de tiempo los múltiples y variados patrones de información estimular que, de forma continua, impactan sobre el organismo. Dicho esto último en términos metafóricos, MS tendría el cometido de prolongar la vida de los estímulos externos con el fin de permitir su procesamiento su posterior por instancias superiores del sistema cognitivo. Aquellos inputs que no ingresan a estas instancias superiores, o mejor dicho sus registros sensoriales respectivos -la *huella icónica* o *icón*, la *huella ecoica*, etc.- se perderían definitivamente del sistema.

b) Almacenamiento a Corto Plazo. En esta segunda etapa, sólo una fracción de la información sensorial ingresa a un dispositivo mnémico también transitorio, como el anterior, aunque un poco más duradero denominado Almacén de Corto Plazo -ACP- o Memoria de Corto Plazo -MCP-. Aquí, se continúa con el procesamiento de la información estimular con miras a evaluar su pertinencia para el sistema en su conjunto y, eventualmente, decidir su transferencia a un sistema de almacenamiento de carácter más permanente. La particularidad de este estadio de procesamiento es que en su seno, la información estimular se analiza en un modo *serial*. Vale decir, se procesaría un solo ítem por vez.

La MCP de acuerdo al modelo modal presentaría una serie de características funcionales distintivas las cuales se habrán de consignar en lo que sigue.

(i) Capacidad limitada. En consistencia con los hallazgos empíricos resultantes de la aplicación del procedimiento conocido como *amplitud de memoria*, el número absoluto de estímulos no relacionados que somos *capaces de recordar de modo inmediato* ascendería, aproximadamente, a 7 paquetes o 'chunks' de información, el famoso 'número mágico' con el Miller (1956) etiquetara las limitaciones de procesamiento de la mente. Un 'chunk' es una pieza unitaria de información cuya integración es una resultante de la aplicación de los conocimientos adquiridos por el sujeto en el curso de su experiencia. Así, en una lista aleatoria de letras de nuestro alfabeto, la unidad de información es la letra individual en cambio, en una lista de palabras no relacionadas, la unidad es la palabra como tal que, obviamente, puede comprender más de una letra.

(ii) Duración limitada. Conforme a los resultados logrados con el paradigma de Brown-Peterson, se estima que la permanencia de la información en esta memoria de limitada capacidad es, asimismo, limitada. Las estimaciones en cuanto a su duración establecidas por los Peterson ascienden aproximadamente a 18 segundos. (Otros investigadores, en cambio, efectuando un control más sutil de la variable ‘repetición o repaso mental’ de la información la estimaron entre 2 y 4 segundos). Como quiera que sea, la persistencia temporal de la información estimular en el seno del ACP sería bastante mayor que la que se obtiene en MS.

Ahora bien, afirmar que la persistencia temporal de la huella mnémica en ACP es limitada implica afirmar que, al cabo de tantos segundos, no hay recuerdo de tales o cuales ítems o, en forma análoga, que tales o cuales ítems se olvidaron o no resultan recuperables. La cuestión crítica es por qué, en el ACP, al cabo de tantos segundos, no hay recuerdo de la información estimular. En este punto son varias las respuestas posibles. Entre éstas, cabe consignar las siguientes:

✓ *La teoría del deterioro temporal.* Según vimos con anterioridad, los Peterson sostenían que al cabo de 18 segundos las huellas mnémicas correspondientes a los inputs estimulares sufren un proceso de desvanecimiento o desintegración espontánea por lo que se ‘evaporan’ del ACP. Esta pérdida de información en ACP hace imposible que uno pueda recordar los inputs estimulares cuyas huellas se hayan evaporado. En la Figura 9 se proporciona una representación esquemática de este estado de cosas.

✓ *La teoría de la interferencia proactiva.* Esta teoría fue propuesta inicialmente como una explicación alternativa a la hipótesis del decaimiento (temporal) de los Peterson y, consecuentemente, como una reinterpretación del hecho de que en el paradigma clásico de Brown-Peterson el olvido tenga lugar al cabo de 18 segundos. Al respecto, Keppel y Underwood (1962) en un experimento clásico y trabajando con el propio paradigma de Brown-Peterson demostraron que, en el curso del *primer ensayo* el olvido no se producía al cabo de 18 segundos y sí en ensayos subsiguientes. Luego, si hubiera un decaimiento de las huellas, el olvido debería haberse producido ya en el primer ensayo de ahí que, a juicio de estos investigadores, la teoría del deterioro temporal no sería adecuada para explicar el fenómeno del olvido en el ACP. Ahora bien, ¿por qué se produce olvido recién en los ensayos subsiguientes? Es de hacer notar que, en el paradigma experimental de marras, ensayo tras ensayo se produce el ingreso de nuevos trigramas a memoria pero sólo en el primero se da el caso que hay una carga nula de este tipo de ítems. Es precisamente esta diferencia la que permitiría comprender la causa subyacente al fenómeno del olvido en ACP. Este vendría a reflejar más bien el hecho de que los recuerdos de los trigramas ‘viejos’, esto es, aquellos dados en ensayos anteriores vienen a entorpecer la recuperación de los trigramas ‘nuevos’, esto es, aquellos correspondientes al ensayo actualmente en curso. Puesto que en el ensayo inicial del trabajo de Keppel y Underwood no hay trigramas ‘viejos’ que interfieran en el recuerdo, no se produce olvido como sí ocurre con los ensayos subsiguientes. En virtud de que son los recuerdos viejos los que entorpecen (o interfieren con) la recuperación de los recuerdos nuevos, estos autores bautizaron a su teoría con el nombre de ‘interferencia proactiva’. Este estado de cosas se esquematiza en la Cuadro 1 mientras que, en la Figura 10, se proporciona una representación esquemática de lo que sería el resultado experimental que, con el paradigma de Brown-Peterson, obtendríamos en el primer ensayo bajo la teoría del decaimiento o de la interferencia en la visión de Keppel y Underwood.

Restaría ahora describir el *mecanismo* que, teóricamente, genera este proceso de interferencia. Al respecto, la interferencia proactiva asume que los recuerdos ‘viejos’ recobran espontáneamente su fuerza al punto de poder competir, al momento de la recuperación, con los ítems o recuerdos nuevos. Es decir, conforme a esta teoría, la interferencia sería el resultado de un proceso de competencia entre ítems o entre ‘respuestas’, como gustaban decir sus adherentes debido al espíritu asociacionista que los imbuía. Para comprender mejor este proceso de

‘competencia de respuestas’ cabe aclarar que los experimentos típicos que estos teóricos llevaban a cabo involucraban el aprendizaje de pares asociados en los que, en un primer momento, el sujeto debía aprender a asociar un cierto ítem o estímulo *A* con un estímulo *B*. Así, cuando luego al sujeto se le presenta el estímulo *A*, para que recupere desde su memoria el ítem con el cual dicho estímulo se apareó, él debería emitir la respuesta *B* si es que estableció las relaciones asociativas pertinentes. En una segunda instancia del proceso de aprendizaje, el sujeto debía aprender a asociar *A* con un nuevo estímulo *C*. Para evaluar cuán bien el sujeto aprendió esta segunda asociación, se presenta al sujeto sólo el estímulo *A* y se espera su respuesta. En este caso, suele ocurrir que el sujeto en lugar de dar la respuesta correcta, *C*, emite la respuesta *B*. La interpretación de este hecho, conforme al espíritu asociacionista, sería la siguiente: puesto que el aprendizaje comporta el establecimiento de conexiones asociativas E-R (estímulo-respuesta), la forma en que un organismo se habrá de comportar ante un estímulo dado, dependerá de la fuerza sus conexiones asociativas pertinentes; en el caso presente, se dirá que al momento de la recuperación, la respuesta *B* compite con la respuesta *C* al haber recobrado la conexión *A-B* su fuerza asociativa original. Este estado de cosas se esquematiza en la Cuadro 2.

✓ *El olvido: producto de la interferencia por el ingreso de nueva información.* En esta versión más contemporánea de la teoría de la interferencia, se supone que el olvido se produce debido al ingreso (al ACP) de nueva información. Siguiendo a Lindsay y Norman (1983), se pueden distinguir dos versiones de esta teoría las que difieren en cuanto a la forma en que se produce la interferencia. Estas son: a) la teoría de la interferencia por desplazamiento y, b) la teoría de la interferencia por incremento del ‘nivel de ruido’.

a) El olvido como consecuencia del desplazamiento de las huellas mnémicas. Esta teoría parte de la premisa que el ACP es un sistema de procesamiento de capacidad limitada: puede retener la cantidad “mágica” de 7 ± 2 unidades de información. Así, se supone que si el ACP está al límite de su capacidad, cada vez que ingresa un nuevo input lo que ocurre es que éste ‘desplazaría’ a alguno de los ya existentes por lo que el ítem desplazado no puede recordarse en absoluto. La implicación de esta teoría es clara: para un determinado sujeto con una capacidad de ACP fijada en, por ejemplo, 9 unidades, debería recordar siempre un número de ítems no mayor a esta cantidad y, además, si hubiera unidades desplazadas, se perdería absolutamente su posibilidad de recuperación. Ambas cuestiones, el recuerdo de un número siempre fijo de unidades de información y el carácter absoluto del olvido no parecen completamente plausibles: hay, de hecho, una cierta variabilidad intra subjetiva en lo atinente a la cantidad de cosas que podemos recordar y, además, suele ocurrir que el olvido no siempre es completo por lo que, en ocasiones, recordamos aunque sea ‘retazos’ de la información original. En la Figura 11 se proporciona una representación esquemática del concepto de olvido por desplazamiento.

b) El olvido como consecuencia de la pérdida de discriminabilidad de la huella de memoria. Esta teoría análoga el proceso de recuerdo a la detección de una señal sobre un fondo de ruido. En este sentido, intentar recordar algo puede ser semejante a tratar de comprender lo que alguien nos dice –el ‘mensaje crítico’– en el medio de una reunión tumultuosa. Cuanto menos bullicio o ‘ruido’ haya en esa reunión, ruido proveniente de otras voces, música, lluvia, etc., menos seremos capaces de captar la ‘señal’ representada por el mensaje crítico en el que estamos interesados. De idéntico modo, recordar algo implicaría tratar de detectar la señal crítica o huella mnémica del evento o estímulo que deseamos recuperar sobre el fondo de ruido proveniente de las otras huellas presentes en ACP. De modo que según esta teoría, el recuerdo de un determinado input estimular va a depender del nivel de señal de su huella mnémica respectiva el cual, a su vez, va a depender del número de huellas presentes en ACP, esto es, el ruido de fondo existente en ese momento. Así, desde esta perspectiva, se supone que el ingreso de nueva información en lugar de desplazar huellas mnémicas existentes, deteriora el nivel de señal de la huella mnémica del input estimular que se pretende recordar haciéndola menos discriminable del fondo creado por los otros inputs y, en consecuencia, impactando negativamente sobre la probabilidad de recuperar la información deseada. En la Figura 12 se

proporciona una representación esquemática del concepto de que el recuerdo de un ítem es una función de su nivel de señal.

Es ciertamente difícil decidir si el olvido en ACP se debe al deterioro temporal de las huellas mnémicas o a la pérdida de discriminabilidad de las mismas. En efecto, para probar que el determinante principal del olvido es el deterioro, deberíamos impedir por completo el ingreso de nueva información al ACP. Si en este caso se produce olvido, éste debería atribuirse principalmente al deterioro temporal de las huellas correspondientes a los inputs estimulares que se pretenden recordar. Impedir por completo el ingreso de nueva información es algo así como "congelar" (Vega, 1984, pág. 100), la actividad del ACP algo, por cierto, difícil sino imposible de lograr. De allí la dificultad que se presenta cuando se trata de dirimir por sí o por no entre una u otra teoría. Es posible sin embargo que, después de todo, ambas teorías alberguen una parte de la verdad siendo así esperable la emergencia de una posición de síntesis. La teoría que sigue representa un esfuerzo en esa dirección.

✓ *La teoría de la discriminabilidad temporal.* Esta teoría, asume a la vez que (i) las huellas mnémicas (en ACP) sufren un proceso de decaimiento espontáneo y que (ii) la recuperación de un ítem (desde ACP) comporta algún tipo de discriminación (Baddeley, 1990).

La premisa básica de la que parte esta teoría es que para poder diferenciar entre ítems provenientes de un *mismo* corpus estimular –Vg., listas de trigramas, palabras, escenas, etc.–, el único parámetro de que dispondría el sujeto sería el tiempo de ocurrencia, esto es, el sujeto podría discriminar un recuerdo de otro siempre que le sea posible ubicarlos en diferentes momentos del tiempo. Este *parámetro o clave temporal* a medida que transcurre el tiempo se va debilitando y, consecuentemente, la probabilidad de un recuerdo correcto también. En otros términos, para esta teoría, la *discriminabilidad relativa* de dos ítems provenientes de un mismo 'pool' estimular disminuye con el paso del tiempo y, con ello, disminuye también la probabilidad de recuerdo. La discriminabilidad relativa de dos ítems puede expresarse como un cociente o razón entre los *tiempos de permanencia* de los mismos en el sistema de memoria hasta el momento del recuerdo. Cuanto más alta sea dicha razón, más discriminables resultarán los ítems y más alta será la probabilidad de recuerdo. En el Cuadro 3 se proporciona un ejemplo numérico de estos conceptos.

La inspección del Cuadro 3 permite apreciar que, en la hipotética Situación de Recuerdo 1, los inputs sensoriales A_1 y A_2 pertenecientes a una misma clase (A), al momento de su ingreso (al ACP) se encuentran separados entre sí por un intervalo de 4 segundos. El intervalo de distracción o tiempo que transcurre hasta el inicio del recuerdo de un ítem crítico determinado, en este caso el A_2 , asciende a 2 segundos. Por lo tanto, los tiempos de permanencia de A_1 y A_2 hasta el momento en que se inicia el recuerdo del ítem crítico A_2 serán, respectivamente, 6 y 2 segundos. Luego, la razón de discriminabilidad será: $6/2 = 3$. En la Situación de Recuerdo 2, dicha razón ascendería a $10/6 \cong 1.7$. Puesto que la discriminabilidad relativa de los ítems es menor en este segundo caso, se supone que la probabilidad de recuerdo será, asimismo, menor. Este mismo estado de cosas se representa gráficamente en la Figura 13.

En síntesis, la duración de la información en ACP es ciertamente limitada a unos pocos segundos. Esta limitación en la persistencia temporal de la información podría explicarse apelando a la hipótesis de la discriminabilidad temporal. Esta hipótesis, hoy por hoy con cierto predicamento en la literatura, pretende conceptos que, en una primera aproximación, parecían antitéticos como los de deterioro temporal e interferencia. Por cierto que si esta teoría apunta a proporcionar una explicación cabal del olvido en ACP, debería ampliar el concepto de discriminabilidad de la clave temporal de modo de contemplar el hecho de que los inputs estimulares no siempre provienen de una población homogénea. La razón subyacente a esta última apreciación es obvia: en el funcionamiento psicológico ordinario, no siempre se da el

caso de que los estímulos sobre los cuales se ejerce la función mnémica provengan un mismo corpus estimular.

(iii) Formato de la información o estructura de la información almacenada. En un primer momento se supuso que el ACP, en lugar de conservar, como los registros sensoriales una réplica literal ("copia fotográfica") de los estímulos externos, preservaba la información en un formato de tipo acústico-articulatorio. Esta aseveración se apoyaba en resultados experimentales referidos al así llamado fenómeno de confusión acústica. Este fenómeno, investigado sistemáticamente por Conrad (1964) consiste en lo siguiente: cuando uno debe recordar de modo inmediato y en el orden dado una serie de estímulos presentados visual o auditivamente por un breve período de tiempo, como por ejemplo y para simplificar, las letras "B, Q, ..." o las palabras "Marco, Estrella, ...", sucede que los errores en el recuerdo sistemáticamente se inclinan por estímulos con propiedades acústicas y/o articulatorias semejantes. Así, en el ejemplo dado, si el sujeto no recuerda que la letra "B" o la palabra "Marco" fue presentada, creará erróneamente que se presentó la letra "T" o la palabra "Parco". Así, el sujeto confunde un estímulo por otro semejante en sonido o estructura articulatoria. Es decir, se supone que cuando el sujeto lee para sí un estímulo visual, tanto los sonidos emitidos como los movimientos articulatorios concomitantes van a formar parte de la huella mnémica correspondiente a dicho estímulo y es esta huella con propiedades acústicas y articulatorias específicas la que determinará el recuerdo posterior: a mayor similitud acústico-articulatoria de los inputs estimulares, mayor probabilidad de error en el recuerdo (serial) inmediato de los mismos. En consistencia con estos hallazgos, Baddeley (1966a) encontró que listas de palabras acústicamente semejantes (Vg., 'MAN', 'MAD', etc.) eran peor recordadas que listas de palabras semánticamente semejantes (Vg., 'BIG', 'HUGE', etc.). Este patrón de resultados, parecía sugerir que en el ACP la información se tiende a preservar principalmente en un formato de tipo acústico/articulatorio en tanto que, las propiedades semánticas de los ítems no recibirían ningún tipo de análisis en este almacén. En la Figura 14 se proporciona una representación esquemática de este tipo de resultados.

La implicación general que, para el modelo modal de memoria, se desprendía del fenómeno de las confusiones acústicas era que toda información estimular, más allá de la modalidad de origen, al momento de ingresar al ACP sufre sufriría un proceso de codificación básicamente de tipo acústico-verbal almacenándose exclusivamente en esta forma. Puesto que el modelo asumía que en el Almacén a Largo Plazo se preservaban solamente los aspectos semánticos de la información estimular, en un principio, la idea de que el ACP codificaba sólo acústicamente parecía plenamente compatible con la tesis central del modelo: múltiples memorias con propiedades funcionales diferentes. Sin embargo, pronto se vio que la putativa asociación entre tipos de memoria y formas de codificación no era más que una interpretación apresurada. Así, por ejemplo, se encontró que sordos congénitos quienes, por cierto nunca oyeron hablar y por lo tanto, jamás efectuaron una codificación acústica del lenguaje, acometían sistemáticamente confusiones de tipo visual (Cf. Ballesteros Jiménez, 1994). En idéntico sentido, pudo observarse que, si en lugar de presentar letras agrupadas en unidades arbitrarias (ejemplo: FB, IO, NU, IB, M...), se las agrupaba en unidades con sentido para el sujeto (ejemplo: FBI, ONU, IBM,...) el recuerdo absoluto -en términos de número de letras evocadas- mejoraba sustancialmente (Cf. Gross, 1994). Estos hallazgos vienen a revelar que en ACP, en cierta forma, se emplea también una codificación de tipo semántico. Por lo tanto, parecería ser el caso que la información en este almacén se estructura o formatea a través de procesos de codificación diversos ya verbales, ya visuales, ya semánticos.

(iv) Funciones del ACP: La retención y el procesamiento de la información. El modelo modal otorga un rol primordial al ACP en tanto en cuanto, no sólo (a) recepta los inputs estimulares provenientes de los registros sensoriales y (b) los retiene por un breve periodo de tiempo sino que también, (c) los codifica de múltiples maneras y, eventualmente, (d) decide su trasvasamiento a un tercer y último sistema de memoria de carácter más permanente, el Almacén de Largo Plazo. Asimismo, de ser necesario, (e) recupera información desde este

último depósito con el fin ya de integrar información pasada con información actual, ya de dar una respuesta adecuada a las múltiples demandas ambientales, etc. En definitiva, el ACP operaría como una estación de retención y de trasvasamiento (a y desde el ALP) efectuándose en su seno procesos de codificación e integración de la información.

c) Almacén de Largo Plazo (ALP). Conforme al modelo de Atkinson y Shiffrin, es éste el último eslabón en la cadena del procesamiento humano de la información. En esta enormemente grande base de datos permanente de la mente, se encontraría almacenado todo el caudal de conocimientos que poseemos respecto del mundo y de nosotros mismos. Estos conocimientos pueden ser de muy variado tenor: desde información de carácter más conceptual (¿Quién fue Cristóbal Colón?, ¿Qué es la Filosofía?, ...) hasta información referida a episodios de nuestra vida personal (¿Quién es nuestro mejor amigo y cuáles son sus virtudes y defectos?, ¿A qué colegio asistimos?, ...) Pasando por el vastísimo repertorio de habilidades y destrezas cognitivas y motoras que acumulamos en el curso de nuestra existencia (¿Cómo leer de corrido?, ¿Cómo andar en bicicleta?, ...).

Desde el modelo modal, se asume que el ALP presentaría una serie de características funcionales distintivas las cuales se habrán de consignar en lo que sigue.

(i) Capacidad (cuasi) ilimitada. Aún cuando nadie estableciera jamás el límite exacto de las capacidades de almacenamiento permanente de la mente, a los efectos prácticos, se considera que la misma es ilimitada o, al menos, enormemente grande. Piénsese como sugiere Rattray Taylor (1980) en la inmensa cantidad de volúmenes que nos llevaría escribir la masa de información que acumulamos respecto de los lugares visitados, las melodías conocidas, las películas vistas, y un largo etcétera.

(ii) Persistencia temporal (cuasi) indefinida. Es introspectivamente claro que la persistencia temporal de la información en el ALP es, en algunos casos, extremadamente prolongada. Su duración puede medirse en términos de años, no de milisegundos o segundos como en los estadios anteriores. Aún cuando la evidencia fenoménica no sea de fiar, todos tenemos recuerdos de nuestra infancia o de episodios lejanos en el tiempo. La mera presencia en nuestra mente de estos recuerdos añejos cuya veracidad, en cierto modo, puede llegar a comprobarse objetivamente, son un testimonio vivo del carácter cuasi permanente de la información en el ALP.

Más allá de que la información en el ALP tenga una duración prolongada, el hecho es que no siempre podemos traer al aquí y ahora los recuerdos allí almacenados. El fracaso en la recuperación es, en los hechos, sinónimo de olvido. ¿Por qué se produce el olvido en el ALP? Al respecto, se han esbozado un cierto número de respuestas pero, hasta el momento actual, se carece de una explicación cabal al problema del olvido. Quizás esto sea así porque, como deja entrever Baddeley (1990) el tema del olvido fue abordado históricamente desde una teoría de la interferencia de cuño asociacionista y ésta no encajaba del todo bien con el espíritu cognitivista que empezaba impregnar a la Psicología. Así, el fenómeno del olvido con su tufillo asociacionista cayó por un tiempo en el olvido. En lo que sigue se habrán de consignar algunas de las teorías que se han postulado a propósito del problema olvido en el ALP.

✓ La teoría del desuso. Es esta una de las primeras teorías formuladas a propósito del olvido. Inicialmente desarrollada por Ebbinghaus en su monografía sobre la memoria, esta teoría supone que el olvido obedece, como su nombre lo indica, a que la información no se usa. Esto es, si con el paso del tiempo, los recuerdos pasados no son evocados ('usados') en alguna que otra ocasión se van erosionando gradualmente hasta desaparecer por completo. Una representación esquemática de esta teoría se proporciona en la Figura 15.

La teoría del desuso ha sido reformulada por Bjork y Bork (1988) quienes rescatando el valor adaptativo del olvido, argumentan que la información que no se usa de modo frecuente quizás porque no cuadra con los intereses y planes actuales (del sujeto), solamente pierde su 'fuerza de recuperación', esto es, sólo se resiente la probabilidad de acceder a la misma. Sin embargo, esta información no recuperable puede llegar eventualmente a reconocerse y reaprenderse. Así, en esta nueva teoría del desuso, la información que no se usa no por ello deja de estar archivada o almacenada en algún lugar de la mente.

✓ La teoría de la interferencia. Históricamente, se han proporcionado múltiples versiones de esta teoría (Cf. Baddeley, 1990; Ballesteros Jiménez, 1994) la cual surgió, inicialmente, como una alternativa a la explicación del olvido por desuso de la información. Esta teoría sostiene que el olvido de una cierta información se produce básicamente porque otros recuerdos dificultan o interfieren con la recuperación de dicha información. Cuando los recuerdos viejos interfieren en la recuperación de los recuerdos más nuevos, se habla de 'interferencia proactiva' y, cuando son los nuevos recuerdos los que entorpecen la recuperación de los recuerdos más viejos, se habla de 'interferencia retroactiva'.

a) La interferencia retroactiva. Según la versión asociacionista de esta teoría, el olvido se produciría porque los nuevos aprendizajes en el contexto de un cierto dominio estimular –esto es, la incorporación de nueva información de un cierto tipo (palabras, rostros, números, etc.)- debilitan o extinguen las huellas correspondientes a los viejos recuerdos (referidos a ese mismo dominio estimular) haciendo que estos no puedan ser recuperados. Conforme a esta teoría, si no hay nuevos aprendizajes, los viejos recuerdos no habrán de sufrir ningún tipo de interferencia (retroactiva) y, por lo tanto, el olvido no habrá de producirse. Ejemplo: sean dos grupos de sujetos, uno de los cuales estudia una lista A de palabras y, luego se le pide el recuerdo de dicha lista en tanto que, otro grupo estudia la lista A, luego una lista B y recién después se le pide que recuerde la lista A. En esta situación, el primer grupo recuerda mejor la lista A que el segundo. Desde una óptica asociacionista se diría que, en el segundo grupo, el aprendizaje de la lista B produce el *desaprendizaje o extinción* de la lista A: las conexiones E-R adquiridas durante el aprendizaje de la primera lista no se refuerzan durante el aprendizaje de la segunda lista por lo que sufren un cierto proceso de extinción el cual, a su vez, sería el responsable del bajo nivel de 'respuestas' o recuerdos correctos. Desde una óptica más mentalista se diría que la incorporación de la lista B provoca un *debilitamiento* (e incluso, la destrucción) de las huellas mnémicas correspondientes a los ítems de la lista A y, por lo tanto, un peor recuerdo de la misma. Una versión mentalista más contemporánea considera que, como se vió en el caso del olvido en ACP, el ingreso de nueva información deteriora el 'nivel de señal' de la huella mnémica que se pretende recuperar: el 'ruido' provocado por los nuevos recuerdos torna dificultosa la discriminación y recuperación de los viejos recuerdos por cuanto su nivel de señal disminuye. En la Figura 16 se esquematiza el concepto de interferencia retroactiva en su versión asociacionista. en tanto que, en la Figura 17 se proporciona una representación esquemática del concepto de interferencia por ingreso de nueva información al ALP el cual es, como se podrá apreciar, en un todo similar al caso del olvido en ACP producido por la irrupción de nuevos inputs.

En suma, la teoría de la interferencia retroactiva supone que son los recuerdos nuevos los que dificultan la recuperación de los recuerdos pasados ya sea por un proceso de desaprendizaje o extinción, ya por un debilitamiento de las huellas antiguas por las nuevas, ya por una disminución del nivel de señal de los recuerdos viejos debido al ingreso de nuevos recuerdos.

b) La interferencia proactiva. Esta teoría mantiene que los recuerdos más viejos interfieren con la recuperación de los recuerdos más recientes. Esta teoría es idéntica a la teoría homónima desarrollada en el contexto del problema del olvido en el ACP con la diferencia de que, en el caso presente, tanto los recuerdos viejos como los recuerdos recientes pertenecen ambos al ALP. Esta teoría vendría a postular que los recuerdos más viejos recuperan espontáneamente su

fuerza al punto de poder competir, al momento de la recuperación, con los recuerdos más nuevos. En términos asociacionistas, se diría que las antiguas conexiones E-R ‘reviven’ por decirlo de algún modo al punto que las respuestas viejas pueden llegar a primar sobre las nuevas respuestas. En la Figura 18 se esquematizan los conceptos centrales de esta teoría.

✓ La teoría de las claves de recuperación. Inicialmente, esta teoría fue propuesta por Tulving y Psotka (1971) como una alternativa al concepto de que el olvido es causado por un debilitamiento de las huellas más viejas por parte de las más nuevas. Según esta última, un ítem dado no puede recordarse a consecuencia de que su huella respectiva se debilitó o destruyó por la irrupción en el ALP de nuevos recuerdos. Sin embargo, Tulving y Psotka demostraron que, proporcionando *claves de recuperación adecuadas*, los sujetos podían llegar a recordar ítems de una lista dada a la cual le siguieron nuevos ítems provenientes de otras listas (de interferencia). Es claro que la irrupción de estos nuevos ítems debería haber debilitado las huellas de los ítems anteriores los cuales, sin embargo, pudieron recordarse cuando se provee a los sujetos de claves de recuperación tales como, por ejemplo, las categorías a las que pertenecen dichos ítems. Luego, la interferencia podría actuar no debilitando las huellas de los inputs estimulares sino, más bien, eliminando claves de recuperación asociadas a dichos inputs. Así, en esta teoría, el olvido vendría a conceptualizarse como un *fracaso en la recuperación* antes que como una pérdida de información.

En definitiva, por las razones históricas antes apuntadas, la explicación última al problema del olvido en el ALP es todavía una cuestión abierta. Con todo, actualmente, se tiende a pensar en el olvido como un problema de recuperación: la información puede estar quizás disponible en la memoria aunque, por alguna u otra razón, no podemos acceder a ella

(iii) Formato de la información o estructura de la información almacenada. En los albores del modelo modal, uno de los hallazgos típicos reportados en la literatura por aquel entonces era el referido a la supuesta insensibilidad del ACP a las propiedades semánticas de la información. Del mismo modo, hallazgos similares parecían indicar que el ALP preservaba casi exclusivamente este tipo de propiedades. Así por ejemplo, Baddeley (1966b) encontró que ítems semánticamente semejantes son más fácilmente aprendidos y recordados en el largo plazo que ítems similares en sonido. Este patrón de resultados, del cual la Figura 19 presenta una representación esquemática, parecería sugerir que la información que en el ALP se preserva en un formato de tipo semántico: es el significado de los inputs estimulares y no sus características superficiales (acústicas, visuales, etc.) lo que se almacenaría de un modo relativamente permanente en el sistema de memoria a largo plazo. Como se vió anteriormente, la ‘ecuación’ “ACP = Codificación Acústico-Verbal” fue luego desechada a la luz de hallazgos empíricos inconsistentes con esta igualdad. En cuanto a la ecuación “ALP = Codificación Semántica”, es interesante observar que incluso antes de la presentación ‘en sociedad’ del modelo modal – 1968-, ya se conocían fenómenos de retención a largo plazo para materiales estimulares de variado tenor. Así por ejemplo, para el caso de las imágenes visuales, un caso espectacular es el presentado por Nickerson (1965). Este investigador mostró a sus sujetos más de un centenar de placas fotográficas las que luego, al cabo de un año fueron correctamente reconocidas en el 63% de los casos. Un hallazgo más espectacular todavía es el reportado por Standing, Conezio y Haber (1970) quienes luego de presentar más de dos mil diapositivas encontraron que sus sujetos, al cabo de varios años, mostraban un porcentaje de reconocimiento cercano al 90%. En el caso de la información de tipo musical, White (1960) encontró que les era posible a sus sujetos reconocer melodías familiares aún luego de alterarse –hasta un cierto punto- parámetros como el tono, la clave y otros. Es claro que el reconocimiento de una melodía como familiar o no implica que, para efectuar dicho reconocimiento, las propiedades críticas que la caracterizan debieron de haberse almacenado de algún modo en algún lugar de la mente. En este mismo ámbito, en la historia y mucho antes de la ‘era cognitiva’, es conocido el caso de Beethoven quien, como se sabe, compuso parte de sus obras cuando ya era completamente sordo. Es obvio que la información musical crítica referida a patrones tonales, claves y demás debió estar

presente en la mente de Beethoven cuando sordo al momento de componer sus obras y, ¿dónde sino en el ALP debió de guardarse esta información?

En suma, podría decirse que el ALP aunque almacena las propiedades semánticas de los inputs estimuladores, preserva asimismo otro tipo de información (visual, motora, musical, etc.) y que el ‘sesgo semántico’ en el almacenamiento a largo plazo que, en los albores del modelo modal, se suponía característico del ALP no deja de ser una construcción artificial producto quizás, del ‘sesgo verbal’ en la elección del material experimental propio de esas etapas iniciales.

(iv) Función del ALP. En el contexto del modelo modal, se asume que el ALP tiene una función básicamente retentiva. Esto es, almacena de modo relativamente duradero la información transferida desde el ACP haciendo posible que, como acertadamente señala Ballesteros Jiménez (1994), nos beneficiemos de los aprendizajes y experiencias pasadas. Es claro que sin el ALP nos sería harto difícil operar de un modo eficiente sobre el mundo y orientar el curso de nuestras acciones hacia direcciones productivas: sin esa enorme base de datos en la que se inscriben nuestros aciertos y yerros pasados, nuestra vida sería un eterno ‘volver a empezar’.

Problemas del modelo modal. La hipótesis de múltiples memorias (en la mente) con características funcionales diferentes comenzó a ser cuestionada con la aparición de resultados empíricos que no encajaban del todo bien con sus postulados básicos. Entre estos resultados, cabría destacar los siguientes:

a) Procesos de codificación diferencial en ACP y ALP. La suposición inicial de que el ACP efectuaba una codificación exclusivamente acústico-articulatoria de la información fue, como se vio anteriormente, diluyéndose a medida que surgían hallazgos experimentales no del todo compatibles con esta asunción. En cuanto a la idea de que el ALP preservaba exclusivamente los aspectos semánticos de la información parecía ser no más que un artefacto propio del uso de materiales estimuladores exclusivamente verbales. A la postre, la idea de estructuras mnémicas diferentes con procesos de codificación diferentes fue perdiendo vigor.

b) Efectos de recencia y procesamiento concurrente en ACP. Como se vio, el modelo modal asumía que el efecto de recencia era debido a que la información pertinente permanecía momentáneamente en un almacén de capacidad limitada y fácilmente accesible. De esto se desprende que cualquier sobrecarga en la capacidad de almacenamiento del ACP debería producir cierta atenuación cuando no la eliminación del efecto de recencia. Pues bien, Baddeley y Hitch (1977) demostraron que este no era necesariamente el caso: cuando los sujetos debían recordar una lista de palabras a la par que repetir una serie de dígitos, el componente de recencia de la curva no se veía afectado. Era de esperar que la carga concurrente de dígitos deteriorase la capacidad de almacenamiento del ACP y, consecuentemente, produjera un impacto negativo sobre la zona de recencia de la curva pero ello no ocurrió lo cual, por cierto, socava la consistencia del modelo modal como tal.

c) El ACP y la transferencia de información al ALP. Según el modelo modal, la permanencia de los inputs estimuladores en el ACP aumenta la probabilidad de que los mismos sean transferidos al ALP. Este supuesto fue cuestionado por Tulving (1966) quien observó que leer repetidamente un conjunto de palabras no hace que las mismas se aprendan más fácilmente en un ensayo posterior en el cual, aquellas se incluyen como parte del material de aprendizaje. Bajo el modelo modal se esperaría que la estancia previa de las palabras (repetidas) en el ACP hubiera redundado en un cierto grado de trasvasamiento al ALP el cual, de haberse producido, hubiera facilitado el aprendizaje posterior del material estimular respectivo por cuanto el mismo ya sería relativamente conocido por los sujetos.

Las inconsistencias empíricas precedentemente apuntadas llevaron a los investigadores de la memoria a la búsqueda de modelos alternativos. Así es como surgieron los competidores del modelo modal: en 1972, el '*Enfoque de los Niveles de Procesamiento*' desarrollado por Craik y Lockhart y, en 1974, el '*Modelo de Memoria Operativa*' desarrollado por Baddeley y Hitch. Ambos modelos serán objeto de un trabajo posterior.

Gráficos que acompañan este trabajo

[en formato Word \[342 KB\]](#)

[en formato comprimido ZIP
\[66 KB\]](#)

Referencias

Atkinson, R. C. y. Shiffrin, R. M (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. En K. W. Spence (Ed.), *The psychology of learning and motivation: advances in research and theory*, Vol. 2 (pp. 89-195). New York: Academic Press.

Baddeley, A. & G. Hitch (1974). Working memory. En G. A. Bower (Ed), *Recent advances in learning and motivation*, Vol. 8. New York: Academic Press.

Baddeley, A. & G. Hitch (1977). Recency re-examined. En S. Dornic (Ed.) *Attention and performance* , Vol. VI (pp. 647-667. Hillsdale, N. J.: Lawrence Erlbaum Associates.

Baddeley, A. (1966a). Short-term memory for word sequences as a function of acoustic, semantic, and formal similarity. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 18, 362-365.

Baddeley, A. (1966b). The influence of acoustic and semantic similarity on long-term memory for word sequences. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 18, 302-309.

Baddeley, A. (1990). *Human Memory. Theory into practice*. Hove, UK: Lawrence Erlbaum Associates. (Traducción castellana, Madrid: McGraw Hill, 1997).

Ballesteros Jiménez, S. (1994). *Psicología General II: Un enfoque cognitivo*. Madrid: Editorial Universitas.

Bjork, E. L. & Bjork, R. A. (1988). On the adaptive aspects of the retrieval failure in autobiographical memory. En M. M. Grueberg, P. E. Morris y R. N. Sykes (Eds.), *Practical aspects of memory: Current research and issues*, Vol. 1. Chichester: Wiley.

Broadbent, D. E. (1958). *Perception and communication*. New York: Pergamon Press. (Traducción castellana, Madrid: Debate, 1983).

Brown, J. (1958). Some tests of the decay theory of immediate memory. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 10, 12-21.

Conrad, R. (1964). Acoustic confusion in immediate memory. *Journal of Psychology*, 55, 75-84.

Craik, F. I. M. & Lockhart, R. S. (1972). Levels of processing: A framework for memory research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 11, 671-684.

Duncan, J. (1983). Perceptual selection based on alphanumeric class: Evidence from partial report. *Perception and Psychophysics*, 33, 533-547.

Keppel, G. & Underwood, B. J. (1962). Proactive inhibition in short-term retention of single items. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1, 153-161.

Lindsay, P. H y. Norman, D. A (1977). *Human information processing: An introduction to psychology*. New York: Academic Press (Traducción castellana, Madrid: Tecnos, 1983)

Merikle, P. M. Selection from visual persistence by perceptual group and category membership. *Journal of Experimental Psychology: General*, 109, 279-295).

Miller, G. A. (1956). The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information, *Psychological Review*, 63, 81-97.

Muter, P. (1980). Very rapid forgetting. *Memory and Cognition*, 8, 174-179.

Neisser, U. (1967). *Cognitive Psychology*. New York: Appleton-Century-Crofts

Nickerson, R. S. (1965). Short-term retention for complex meaningful visual configurations: A demonstration of capacity. *Canadian Journal of Psychology*, 19, 155-160.

Peterson, L. R. & Peterson, M. J. (1959). Short term retention of individual verbal items. *Journal of Experimental Psychology*, 58, 193-198.

Roediger, H. L. Mc Dermott, K. B. (1993). Implicit memory in normal subjects. En F. Boller y J. Grafman (Eds.), *Handbook of Neuropsychology*, Vol. 8, (pp. 63-131). Amsterdam: Elsevier, 1993.

Roediger, H. L., Weldon, M. S. y Challis, B. H. (1989). Explaining dissociations between implicit and explicit measures of retention: A processing account. En H. L. Roediger y F. I. M. Craik (Eds.), *Varieties of memory and consciousness: Essays in honor of Endel Tulving* (pp. 3-41). Hillsdale, N. J.: Lawrence Erlbaum.

Ruiz Vargas, J. M. (1994). *La memoria humana. Función y Estructura*. Madrid: Alianza.

Sperling, G. (1960). The information available in brief visual presentations. *Psychological Monographs: General and applied*, 74, 1-29.

Sperling, G. (1963). A model for visual memory tasks. *Human Factors*, 5, 19-31.

Squire, L. (1986). Mechanisms of memory, *Science*, 232, 1612-1619.

Standing, L. G., Conezio, J. & Haber, N. (1970). Perception and memory for pictures: Single-trial learning of 2500 visual stimuli. *Psychonomic Science*, 19, 73-74.

Taylor, G. R. (1980). *El cerebro y la mente: Una realidad y un enigma*. Barcelona: Planeta.

- Treisman, A. M. (1969). Strategies and models of selective attention. *Psychological review*, 76, 282-299.
- Tulving, E. & Schacter (1991). Priming and memory systems. *Science*, 247, 301-306.
- Tulving, E. (1966). Subjective organization and effects of repetition in multi-trial free recall learning. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 5, 193-197.
- Vega, M. de (1984). *Introducción a la Psicología Cognitiva*. Madrid: Alianza.
- Waugh, N. C. (1970). Retrieval time in short term-memory. *British Journal of Psychology*, 61, 1-12.
- Waugh, N. y Norman, D. (1965). Primary memory. *Psychological Review*, 79, 89-104.
- White, B. (1960). Recognition of distorted melodies. *American Journal of Psychology*, 73, 100-107.

